

Die Geologin Ulrike Exner im Porträt: über ihre Feldarbeit mit Kelle, Gips und Kompass, den Wechsel ihres Forschungsstandortes ins Naturhistorische Museum und warum Geologen nie fad wird.

Text: Margit Schwarz-Stiglbauer

## Steine erzählen Geschichten

» Das Naturhistorische und das Kunsthistorische Museum sind aus ihm erbaut worden, Teile des Stephansdoms ebenso wie die Minoritenkirche und viele Bauten der Innenstadt: dem Leithakalk aus dem Steinbruch St. Margarethen. An diesem Ort finden nicht nur die Opernfestspiele statt, hier entnimmt die Geologin Ulrike Exner gerne ihre Gesteinsproben. An den Sedimentgesteinen, wie sie hier im Wiener Becken vorkommen, untersucht sie Deformationsbänder. „Wenn Sie mit offenen Augen durch die Stadt Wien gehen, sehen Sie diese Bruchstellen sehr häufig“, erzählt die begeisterte Geologin. Man erkennt diese an dichten unregelmäßigen Streifen im ansonsten großporigen Leithakalk. Für die Bauindustrie sind diese Bruchstellen im Übrigen nicht unwesentlich, weil die Verwitterungseigenschaften anders sind als im porösen Kalk. So sieht man bei Häusern öfter, dass diese Störungszonen stehen bleiben, weil sie fester sind, während der Rest schon zerfällt.

**Verringerte Porosität** Genau dieser Unterschied ist das zentrale Thema in ihrem vom FWF geförderten Elise-Richter-Programm. Zuvor hatte sie eine vom FWF geförderte Hertha-Firnberg-Stelle. Mit diesem zwei-

stufigen Karriereentwicklungsprogramm fördert der FWF hervorragend qualifizierte Wissenschaftlerinnen, die eine Universitätslaufbahn anstreben. Diese Förderungsschiene des Wissenschaftsfonds ist unterteilt in das Hertha-Firnberg-Programm zur Förderung von Frauen am Beginn ihrer wissenschaftlichen Karriere und in das Elise-Richter-Programm mit dem Ziel der Qualifikation zur Bewerbung um eine in- oder ausländische Professur. Seit 2010 arbeitet Exner nun an dem Elise-Richter-Programm. Die zentralen Fragen, denen sie dabei nachgeht, sind: Was genau passiert chemisch und mechanisch in diesen Störungszonen? Wie verhält sich die Interaktion zwischen mechanischen Eigenschaften und chemischen Veränderungen? „Diese Deformationsbänder“, erklärt die Wienerin, „unterscheiden sich von jenen in festem Gestein. Dort bricht der Stein bei tektonischen Bewegungen einfach mit einer glatten Bruchfläche auseinander. Bei Lockersedimenten aber entstehen verdichtete Zonen. Zum einen, weil die Porosität verringert ist. Zum anderen bilden sich feine, dünne Tonminerale, die das Material abdichten. Die Zonen sind also nicht nur fester, es kann auch kein Wasser oder Öl durchfließen.“

**Zu Beginn eine Patzerei** Wenn Ulrike Exner zur Feldarbeit aufbricht, sind ihre wichtigsten Utensilien eine Kelle, Gefäße mit Wasser, Gips, Fotoapparat und Kompass. Entscheidend ist dann die Frage, wo man Proben nehmen soll. Dabei verlässt sich Exner ganz auf ihre Erfahrung. Dann wird der Zielort fotografiert und geografisch bestimmt. Dass die Proben nicht fest, sondern aus sandigem Gestein sind, stellte die Geologin anfangs vor ziemlich Probleme. Würde man den Sand einfach so angreifen, würde er sofort in der Hand zerbröseln. Die Probe wäre nicht mehr zu gebrauchen. Exner möchte aber sehen, wie die einzelnen Sandkörner zueinander in Beziehung stehen. Darum hat die umtriebige Forscherin zur Erhaltung der Gesteinsstruktur eine eigene Technik entwickelt: Sie gipst die Probe an Ort und Stelle ein. „Das ist eine ziemlich Patzerei“, erzählt Exner, die Gipsbandagen anfangs von ihrem Vater, der Arzt ist, bekommen hat. Diese Proben müssen dann mit Vorsicht ins Labor gebracht werden, wo sie getrocknet und mit Harz verfestigt werden. Das Harz ist flüssig und füllt die Porenräume aus, dadurch bekommt man Einblick in die Prozesse bei der Verfestigung und Deformation des Gesteins. Danach werden die Pro-





URLAUB AUF ISLANDPFERDEN: IM LAND DER GEYSIRE UND VULKANE ENTDECKTE DIE 13JÄHRIGE ULRIKE EXNER IHRE LIEBE UND FASZINATION ZUR GEOLOGIE.

» ben von Laborantinnen und Laboranten geschnitten und poliert. So präpariert können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Proben unter dem Rasterelektronenmikroskop untersuchen.

**Sedimentation und Tektonik** Als Geologin in Wien Sedimente zu studieren, hat einen erheblichen Vorteil: Das Wiener Becken ist ein ganz typisches Sedimentbe-

cken. Das Forschungsfeld liegt also vor 5.000 m vertikal abgesenkt. Das entstandene Becken wurde dann durch Meeresablagerungen und Flüsse aufgefüllt. „Störungszone bzw. Erdbebenzone entstehen also“, fasst sie zusammen, „durch Bewegung der Erdplatten.“ Ganz oberflächennah, wo die Gesteine noch nicht fest sind, bilden sich oft diese Bänder aus. Diese Interaktion von Sedimentation und Tektonik – also Bruchaktivität, Erdbeben – in dieses Themenfeld fällt Exners Arbeit.

**» Die Unis bräuchten mehr Flexibilität im Umgang mit drittmittelfinanzierten Forscherinnen und Forschern, weil diese einen großen Teil der wissenschaftlichen Leistung erbringen. « Ulrike Exner**

cken. Das Forschungsfeld liegt also vor der Haustüre. Die Alpen, so erklärt Exner die Entstehung des Wiener Beckens, wurden vom Süden nach Norden geschoben. An der sogenannten Böhmisches Masse, in der Gegend des heutigen Waldviertels, sind die Alpen angelaufen. Während der ganze Karpatenbogen noch weiter nach Nordosten gedrückt wurde, konnten die Alpen also nicht weiter. Dazwischen ist das Wiener Becken als Zerrungszone aufgegangen und schließlich eingebrochen. An den großen Störungsbruchzonen wurden die Gesteine bis in eine Tiefe von

**Wirtschaftliche Relevanz** Noch einen Vorteil bietet das Wiener Becken: Die OMV fördert hier relativ viel Erdöl und Erdgas. Die Erdöl- und Erdgaslager liegen im Wiener Becken zwar in mehreren tausend Metern Tiefe. Allerdings kommen am Beckenrand dieselben Gesteine an die Oberfläche, wie sie in der Beckenmitte in mehreren tausend Metern Tiefe zu finden sind. Dadurch kann die Geologin die Strukturen an der Oberfläche mit jenen Bohrkernproben im Untergrund vergleichen. Zudem entfällt die Patzerei mit dem Gips: Die Proben aus den Bohrkernen sind verdichtet, fest und be-

quem zu bearbeiten. Auch die OMV interessiert sich für die Feinstruktur der Gesteine. Denn „Öl und Gas“, schildert die Wissenschaftlerin die Aufgabenstellung, „befinden sich in den Porenräumen. Um die Reichhaltigkeit eines Öl- bzw. Gasfeldes zu bestimmen, werden die Porenräume quantifiziert und daraus wird auf das Lagerstättenvolumen geschlossen“. Der Nachteil dieser Methode: Man kennt zwar das Gesamtporenvolumen, weiß dabei aber nicht, wie diese Porenräume verteilt sind, ob sie durchgehend verbunden oder teilweise verschlossen sind. So sind Öl und Gas zwar oft im Gestein vorhanden, aber man kann es nicht fördern. Die Berechnungen über ein potenziell zu erwartendes Öl- bzw. Gasvolumen sind also mit großen Unsicherheiten behaftet: Manche Lagerstätten produzierten im Endeffekt mehr als andere. „Mit zwei Doktoratsstudenten untersuchen wir in einem von der OMV in Auftrag gegebenen Projekt mittels Computertomographie Stücke von Bohrkernen. Dabei erstellen wir ein dreidimensionales Bild und bestimmen daran die Porenräume und vor allem die Kluftnetzwerke“, erklärt Exner. Schlussendlich geht es dabei um die Frage: Wo zahlt es sich aus zu bohren? Und bei einem weiteren Problem könnte die Wissenschaft bei der Lösung helfen: Die Bohrproben haben jeweils einen Durchmesser von 3 cm. Mit welcher Methode können die Ergebnisse dieser kleinen Probe auf das ganze Ölfeld umgelegt werden?



WENN ULRIKE EXNER ZUR FELDKARBEIT AUFBRICHT, SIND IHRE WICHTIGSTEN UTENSILIEN KELLE, GEFÄSS MIT WASSER, GIPS, FOTOAPPARAT UND KOMPASS.

» lange überlegen.“ Seit Sommer 2012 hat sie einen Arbeitsplatz in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung, wo sie von allen sehr herzlich aufgenommen wurde und sich in dem produktiven Arbeitsklima sehr wohl fühlt. „Alle Türen stehen dort für mich offen. Ich bin dankbar für diese Möglichkeit“, freut sie sich.

**Von Geysiren und Vulkanen zu Sedimenten** Der Grundstein für Exners spür- und sichtbare Begeisterung für die Geologie liegt hoch im Norden. Im Alter von 13 Jahren war sie mit ihren Eltern zum ersten Mal in Island. Es war eine Reise auf Islandpferden. „Wir saßen den ganzen Tag auf den Pferden. Ich war fasziniert von der unberührten Natur, von den heißen Quellen und Geysiren. Wir waren mehrmals dort und mir wurde immer klarer, dass ich mich mehr damit beschäftigen wollte“, erinnert sie sich an diese Jugendzeit. Eigentlich hätte sie Vulkanologin werden wollen. Aber das hätte sich in Österreich nicht so angeboten, stellt sie heute schmunzelnd fest. Die Liebe zu Pferden hatte sie schon früher entdeckt: Seit ihrem achten Lebensjahr reitet die heute 35-Jährige.

**Familienzuwachs** In den letzten Monaten legte die Pferdliebhaberin allerdings eine Reitpause ein, bekam sie doch vor kurzem ihr erstes Kind. Nach einem Jahr in Karenz wird ihr noch ein Jahr lang die Elise-Rich-

**» Geologen schauen entweder auf die Wand oder auf den Boden, um die verwendeten Dekorgesteine zu betrachten. Ihnen wird nie fad. « Ulrike Exner**

ter-Förderung vom FWF zustehen. Noch in der Karenzzeit will sich die junge Mutter überlegen, wo sie – sowohl inhaltlich als auch organisatorisch – einen Förderantrag stellen kann. Sie möchte natürlich sehr gerne weiter wissenschaftlich arbeiten und Kenntnisse aus der Grundlagenforschung auf wirtschaftliche Fragestellungen anwenden. Die Faszination für die Geologie ist nach wie vor sehr groß.

**Geschichte hinter dem Stein** Was macht diese Faszination aus? „Man geht durch die Landschaft, hebt einen Stein und kann da-

ran interpretieren, was schon alles passiert ist, erkennt, warum ein Berg so aussieht, wie er aussieht“, beschreibt Exner mit leuchtenden Augen. Die Steine erzählen Geschichten: ihre eigene Geschichte und die ihrer Umgebung. Egal, wo sie hinfährt, ob sie aus dem Flugzeug schaut oder durch die Wiener Innenstadt spaziert: Sie hat immer diesen Blick im Hinterkopf. „Ich kann das nicht ausschalten. Auch bei Gebäuden. Das ist ganz typisch: Geologen schauen entweder auf die Wand oder auf den Boden, um die verwendeten Dekorgesteine zu betrachten. Ihnen wird nie fad.“ «



» **Ulrike Exner** studierte Erdwissenschaften an der Universität Wien und promovierte am Geologischen Institut der ETH Zürich. 2005 kam sie nach Wien zurück und forschte zunächst im Rahmen eines Hertha-Firnberg-Projekts. Seit Dezember 2009 arbeitet sie an einem Elise-Richter-Projekt. Sie untersucht sogenannte „Deformationsbänder“, vereinfacht gesagt, was innerhalb der Bruchzonen von porösen Sedimentgesteinen passiert. Weiters leitet sie seit 2011 ein von der OMV finanziertes Projekt. Im Juli 2012 verlegte sie ihren Forschungsstandort von der Universität Wien zum Naturhistorischen Museum in Wien. Anfang 2013 wurde sie Mutter eines Sohnes.